

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl. 7 (11) 공개번호 특2001-0098814
H01L 21/3065 (43) 공개일자 2001년11월08일

(21) 출원번호 10-2001-0021912
(22) 출원일자 2001년04월24일

(30) 우선권주장 2000-123540 2000년04월25일 일본(JP)
2000-323208 2000년10월23일 일본(JP)

(71) 출원인 동경 엘렉트론 주식회사
하가시 테쓰오
일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3번 6고

(72) 발명자 나가이와도시후미
독일01109도레스덴하우스2마스도르프스트라제5동경엘렉트론도이치란트게엠베하네
세키자와슈에이
일본니이가타현나카쿠비키군요시카와마치오자도노시타1791
이마후쿠고스케
일본아마나시현나라사키시후지마치기타게조2381-1동경엘렉트론에 이타기부시키가이샤나
이
오야부준
일본아마나시현나라사키시후지마치기타게조2381-1동경엘렉트론에 이타기부시키가이샤나
이

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 없음

(54) 반도체 처리용 제치대 장치 및 플라즈마 처리 장치

요약

플라즈마 에칭 장치는 기밀한 처리실 내에 배치된 제치대판 포함한다. 제치대는 웨이퍼를 제치하는 주제치면과, 포커스 링을 제치하는 부제치면 및 부제치면 및 부제치면에 냉열을 부여하기 위한 냉열 기구가 배치된다. 부제치면과 포커스 링 사이에 도전성 실라본 고무로 구성되는 열전달 매체가 개재된다. 가압 기구에 의해 포커스 링이 부제치면을 향하여 가압된다. 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 부제치면과 포커스 링 사이의 열전도성을 높인다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 플라즈마 처리 장치인 플라즈마 에칭 장치를 도시하는 구성도.

도 2는 도 1에 도시한 장치에 관한 제치대 등을 포함하는 제치대 구조의 일부를 개략적으로 도시하는 확대 단면도.

도 3은 도 2에 도시한 제치대 구조의 포커스 링의 주위를 도시하는 확대 단면도.

도 4는 실험에서 얻어진 에칭 중의 포커스 링의 표면 온도를 도시하는 그래프.

도 5a 내지 도 5c는 실험에서 얻어진 웨이퍼 구역의 단면을 도시한 개략도.

도 6은 도 1에 도시한 플라즈마 에칭 장치에서 사용 가능한 본 발명의 다른 실시 형태에 관한 제치대 구조를 도시하는 포커스 링의 주위를 도시하는 확대 단면도.

도 7은 도 1에 도시한 플라즈마 에칭 장치에서 사용 가능한 본 발명의 또 다른 실시 형태에 관한 제치대 구조를 도시한 포커스 링의 주위를 도시한 확대 단면도.

도 8은 도 1에 도시한 플라즈마 에칭 장치에서 사용 가능한 본 발명의 또 다른 실시 형태에 관한 제치대 구조를 도시하는 포커스 링의 주위를 도시한 확대 단면도.

도 9는 종래의 제치대 구조의 일부를 개략적으로 도시한 확대 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1 : 플라즈마 에칭 장치2 : 처리실

3A : 열전달 매체4 : 샤워 헤드 또는 상부 전극

6 : 제치대 또는 하부 전극8 : 정전 척

9 : 가스 통로11A : 주제치면

11B : 부제치면11C : 냉매 유로

11D : 흡출부12 : 포커스 링

15 : 열전달 매체16 : 가압 기구

18 : 랩앤프 프레임

발명의 상세한 설명

발명의 목적

본 발명은 반도체 처리에서 반도체 웨이퍼 등의 피처리 기판과 액정 디스플레이(LCD)용 유리 기판(LCD 기판)을 취급 대상으로 하는 제치대 장치 및 플라즈마 처리 장치에 관한 것이다. 한편, 여기서 반도체 처리관, 반도체 웨이퍼나 LCD 기판 등의 피처리 기판 상에 반도체층, 절연층, 도전층 등을 소정의 패턴으로 형성함으로써, 상기 피처리 기판상에 반도체 디바이스나, 반도체 디바이스에 접속되는 배선, 전극 등을 포함하는 구조물을 제조하기 위해 실시되는 다양한 처리를 의미한다.

반도체 처리용의 플라즈마 처리 장치로서, 예를 들면 CVD장치, 에칭 장치 또는 어싱 장치등이 알려져 있다. 플라즈마 처리 장치는 그 내부에서 플라즈마가 생성되는 기밀한 처리실과, 처리실 내에서 웨이퍼등의 피처리 기판을 제치하기 위한 제치대(웨이퍼 척)를 갖는다.

도 9는 종래의 제치대 구조의 일부를 개략적으로 도시한 확대 단면도이다. 도 9에 도시한 바와 같이, 제치대(91)의 주 제치면 상에 웨이퍼(W)가 제치됨과 동시에, 그 주위의 부제치면에 웨이퍼(W)를 포위하도록, 도전성 또는 절연성의 재료로 이루어지는 포커스 링(92)이 제치된다. 제치대(91) 내에는 웨이퍼(W)를 냉각하기 위한 냉각 기구가 배치된다.

웨이퍼(W)에 플라즈마 처리를 실시하는 경우에는, 제치대(91)상에 웨이퍼(W)를 고정된 상태에서 처리실을 소정의 진공도로 유지하고, 처리실내에서 플라즈마를 발생시킨다. 플라즈마중의 이온은 제치대(91) 측에 발생하는 자기 바이아스에 의해 웨이퍼(W) 상으로 인입된다. 이로써, 웨이퍼(W)에 대해 소정의 플라즈마 처리(예를 들면, 에칭 처리)를 실시할 수 있다.

에칭에 의해 웨이퍼(W)의 온도가 높아지기 때문에, 냉각 기구를 이용하여 제치대(91)를 통해 웨이퍼(W)를 냉각한다. 이때, 열전도성이 우수한 헬륨(He) 가스등의 백 사이드 가스를 제치대(91) 상면과 웨이퍼(W)의 이면 사이에 공급하고, 제치대(91)와 웨이퍼(W) 사이의 열전달 효율을 높인다.

그렇지만, 도 9에 도시한 구조에 있어서는, 포커스 링(92)을 웨이퍼(W)와 같이 냉각할 수 없다. 이 때문에, 경시적으로, 포커스 링(92)이 웨이퍼(W)의 온도보다도 상당히 높게 되고, 이 영향으로 웨이퍼(W)의 주변부가 그 내측 보다도 고온으로 된다. 그 결과, 웨이퍼(W)의 주변부에서 에칭 특성이 나빠지고, 홀 관통성이 악화하거나 에칭의 선택비가 저하하거나 하는 등의 문제가 생긴다. 한편, 홀 관통성은 소정의 깊이까지 에칭에 의해 확실하게 새길 수 있는 특성을 말한다. 홀 관통성이 나쁘다는 것은, 세김성이 부족하고, 소정 깊이까지 에칭할 수 없는 것을 의미한다.

특히, 최근에는 웨이퍼(W)의 대구경화, 초미세화가 비약적으로 진행되고, 더구나 한 장의 웨이퍼(W)의 낭비를 없애고 1개라도 많은 디바이스를 취할 노력이 이루어지고 있다. 이 때문에, 웨이퍼(W)의 에치 직전까지 디바이스를 형성하도록 되어 있고, 포커스 링(92)의 온도 상승은 디바이스의 비율에 크게 영향을 준다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 경시적인 변화를 수반하는 것이 아니라, 피처리 기판에 대하여 높은 면내 균일성으로 처리를 실시할 수 있는 반도체 처리용의 제치대 장치 및 플라즈마 처리 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 제 1 실시예에 의하면, 피처리 기판을 지지하기 위한 주제치면과, 상기 주제치면의 주위에 배치된 부제치면을 갖는 제치대와, 상기 제치대 내에 배치된 상기 주제치면 및 부제치면에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와, 상기 주제치면상의 상기 피처리 기판을 포위하도록, 상기 부제치면상에 제치된 포커스 링과, 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 개재하는 열전달 매체를 포함하며; 상기 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이의 열전달성을 높이고도록 배치되는 것을 특징으로 하는 반도체 처리용 제치대 장치가 제공된다.

본 발명의 제 2 실시예에 의하면, 기밀한 처리실과, 상기 처리실내에 처리 가스를 공급하기 위한 공급 시스템과, 상기 처리실내를 진공 배기하기 위한 배기 시스템과, 상기 처리 가스를 여기하여 플라즈마화하기 위한 여기 기구와, 피처리 기판을 지지하기 위한 주제치면과, 상기 주제치면의 주위에 배치된 부제치면을 갖는 상기 처리실 내에 배치된 제치대와, 상기 제치대내에 배치된 상기 주제치면 및 부제치면에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와, 상기 주제치면 상의 상기 피처리 기판을 포위하도록, 상기 부제치면상에 제치된 포커스 링과, 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 개재하는 열전달 매체를 포함하며; 상기 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 상기 부제치면과 상기 포커스 링 사이에 열전도성을 높이고도록 배치되는 것을 특징으로 하는 반도체 처리용 플라즈마 처리 장치가 제공된다.

본 발명의 추가적인 목적 및 이점은 하기에 개시되어 있으며, 부분적으로 그 설명으로부터 명백해지거나 본 발명을 실시할 수 있도록 이해될 수 있을 것이다. 본 발명의 목적 및 장점은 특히 이후에 지적된 기구와 그 조합에 의해 실현될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

명세서의 일부를 구성하고 일체화된 첨부 도면은 본 발명의 바람직한 실시예를 도시한 것이며, 상술한 일반적인 설명과 더불어 하기의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

이하에 본 발명의 실시 형태에 관해서 도면을 참조하여 설명한다. 또 이하의 설명에 있어서, 거의 동일한 기능 및 구성을 가지는 구성요소에 관해서 동일 부호를 붙이고 중복 설명은 필요한 경우에만 한다.

도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 플라즈마 처리 장치인 플라즈마 에칭 장치(1)를 도시하는 구성도이다. 플라즈마 에칭 장치(1)는 기밀한 원통 형상의 처리실(2)을 갖는다. 처리실(2)은 도전성 재료, 예를 들면 내벽 표면이 알루미늄 처리된 알루미늄 등으로 이루어지며, 접지선을 통해 접지된다.

처리실(2)의 측벽 하방에는 배기관을 거쳐서, 터보 분자 펌프 등을 포함하는 진공 배기부(VE)가 접속된다. 진공 배기부(VE)에 의해, 처리실(2) 내가 배기함과 동시에 소정의 진공도로 설정된다.

한편, 처리실(2)의 천장에는, 가스 공급관을 통해서 에칭 가스나 그외 가스의 처리 가스 공급부(GS)에 접속된 원반형의 샤워 헤드(4)가 배치된다. 샤워 헤드(4)의 하면에는 처리 가스를 분출하기 위한 다수의 구멍(4A)이 형성된다. 샤워 헤드(4)는 그 저면으로서 전극판을 갖고, 상부 전극으로서도 사용된다. 샤워 헤드(4)는 절연체(3A)에 의해 처리실(2)의 케이싱과 절연된다.

처리실(2)의 저부에는 피처리 기판, 예를 들면 반도체 웨이퍼(W)를 제치하기 위한 거의 원주형의 제치대(6)가 배치된다. 제치대(6)는, 예를 들면 알루미늄이 처리된 알루미늄, 알루미늄, 세라믹 등의 도전성 재료로 구성되고, 하부 전극으로서도 사용된다. 제치대(6)는 세라믹 등으로 이루어지는 절연판(3B)에 의해 처리실(2)의 케이싱과 절연된다.

제치대(6)의 내부에는 냉매 유로(11C)가 배치된다. 냉매 유로(11C)에는, 처리실(2)의 외부에 배치된 냉매원(CS)에서, 액체 플루오로카본(예를 들면 에틸렌 클리콜) 등의 온도 조정용 냉매가 도입된다. 이 냉매의 냉열은 냉매 유로(11C)에서 제치대(6)를 거쳐서 웨이퍼(W)에 대하여 전달되고, 웨이퍼(W)를 냉각한다.

절연판(3B), 제치대(6)의 내부에는, 후술하는 정전 척(8)을 통해서 피처리 기판인 웨이퍼(W)의 이면에 열전달 매체 가스, 예를 들면 He 가스를 공급하기 위한 가스 통로(9)가 형성된다. 가스 통로(9)는 처리실(2)의 외부에 배치된 열전달 매체 가스원(MGS)에 접속된다. 이 열전달 매체 가스에 의해 제치대(6)와 웨이퍼(W) 사이의 열전달성이 높아지고, 상술한 냉매에 의해 웨이퍼(W)를 소정의 온도로 확실하게 유지하는 것이 가능해진다.

제치대(6)상에 웨이퍼(W)와 거의 같은 직경의 정전 첵(8)이 배치된다. 정전 첵(8)은 2개의 고분자 폴리이미드 필름에 의해 도전층이 형성된 구성을 갖는다. 이 도전층에 대해, 처리실(2)의 외부에 배치되는 직류 고압 전원(DCS)에서, 예를 들면 1.5kV의 직류 전압이 인가된다. 이에 따라, 정전 첵(8)의 상면에 제치된 웨이퍼(W)가 물동류에 의해서 제치대(6)상에 흡착 유지된다.

상부 전극, 즉 사위 헤드(4)와, 하부 전극, 즉 제치대(6)에는, 디커플링 콘덴서를 포함하는 정합기(MC1, MC2)를 포함해, RF(고주파) 전원(RFS1, RFS2)이 각각 접속된다. 상부 전극(4)에는 RF 전원(RFS1)에서 13.56 또는 27.12MHz의 RF 전력이 공급되는 한편, 하부 전극(6)에는 RF 전원(RFS2)으로부터는 800 kHz의 RF 전력이 공급된다. 상부 전극(4)의 RF 전력은, 처리 가스를 여기하여 플라즈마화하기 위한 RF 전계를 처리실(2) 내에 형성한다. 하부 전극의 RF 전력은 이온을 웨이퍼(W) 속으로 인입하기 위한 자기 바이어스를 제치대에 발생시킨다.

도 2는 도 1에 도시한 장치에 있어서 제치대(6) 둘을 포함하는 제치대 구조(10)의 일부를 개략적으로 도시한 확대 단면도이다. 도 3은 또한 제치대 구조(10)의 포커스 링 주위를 도시한 확대 단면도이다. 제치대(6)는 피처리 기판인 웨이퍼(W)를 제치하기 위한 원형의 주체치면(11A)이 실시 형태에 있어서는 정전 첵(8)의 상면과, 웨이퍼(W)를 포위하는 포커스 링(12)을 제치하기 위한 원형의 부체치면(11B)을 갖는다. 웨이퍼(W)에 비해 두께가 큰 포커스 링(12)을 수납하도록, 부체치면(11B)은 주체치면(11A) 보다도 일단 낮게 설정된다.

포커스 링(12)은 실리콘, 실리콘 카바이드 등의 도전성 재료로 형성된다. 포커스 링(12)과 부체치면(11B) 사이에는 망형으로 형성된 열전달 매체(15)가 개재한다. 열전달 매체(15)는 열전달 매체가 없는 경우보다도 부체치면(11B)과 포커스 링(12) 사이의 열전달성을 높이도록 배치된다. 열전달 매체(15)는 금속, 세라믹, 카본 파생 재료(예를 들면 카본클라피이트), 내열성 탄성부재로 이루어지는 그룹에서 선택된 고체 재료로 이루어진다. 여기서, 내열성 탄성 부재는 도전성 실리콘 고무, 도전성 합소 고무로 이루어지는 그룹에서 선택된 도전성 재료로 형성할 수 있다. 열전달 매체(15)가 부체치면(11B) 및 포커스 링(12)과 밀착하도록 포커스 링(12)은 후술하는 가압 기구(16)에 의해 상방으로부터 가압된다.

포커스 링(12)의 상면은 주체치면(11A) 상의 웨이퍼(W)의 상면보다도 약간 높아지도록 설정된다. 포커스 링(12)의 내측에는, 도 3에 도시한 바와 같이 그 상면과 단차가 있는 얇은 부분(12A)이 형성된다. 제치면(11A) 상의 웨이퍼(W) 주변부는, 제 1 얇은 부분(12A)으로 돌출한다. 포커스 링(12)의 외측에는, 내측과 같이 제 2 얇은 부분(12B)이 형성된다. 얇은 부분(12B)은, 후술의 가압 기구(16)에 의해서 가압되고, 포커스 링(12)이 부체치면(11B) 상에 고정된다.

부체치면(11B)의 외측에는 더욱 일단 낮은 위치에 돌출부(11D)가 형성된다. 부체치면(11B)과 돌출부(11D) 사이에서, 제치대(6)의 외주면은 예를 들면 석영 등의 발진이 어려운 내열성 재료로 형성된 원통형의 내측 커버(17)로 피복된다. 내측 커버(17)의 하단에는 플랜지(17A)가 형성되고, 이것은 돌출부(11D)와 상면이 일정하게 돌출부(11D)의 내측에 형성된 홈내로 수납된다.

돌출부(11D)에는 내측 커버(17)의 외측에 위치하도록 가압 기구(16)가 부착된다. 가압 기구(16)는 도 2에 도시한 구성으로 포커스 링(12)을 부체치면(11B)을 향하여 가압한다. 즉, 가압 기구(16)는 내측 커버(17)의 외면을 피복하는 원통형 플랜트 프레임(18)을 포함한다. 플랜트 프레임(18)의 상단 내측에는 플랜트(18A)가 형성되고, 이것이 포커스 링(12)의 제 2 얇은 부분(12B)과 결합한다. 플랜트 프레임(18)은 예를 들면 알루미늄이나 세라믹, 알루미늄세라믹, 엔지니어링 플라스틱으로 이루어진 그룹에서 선택된 발진하기 어려운 내열성 재료로 형성된다. 여기서, 알루미늄세라믹은 알루미늄을 포함하지 않는 SiN, Y₂O₃ 등의 세라믹이다. 또한, 엔지니어링 플라스틱은 폴리이미드, 폴리에틸이미드, 폴리비닐피리딘 등의 수지이다.

플랜트 프레임(18)은 복수의 나사(20)에 의해 하측 링(19)에 접속되고, 하측 링(19)은 복수의 나사(21)에 의해 제치대(6)의 돌출부(11D)에 고정된다. 이와같이 하여, 가압 기구(16)는 제치대(6)의 돌출부(11D)에 고정된다. 한편, 하측 링(19)은 알루미늄이나 알루미늄 합금으로 형성된다.

플랜트 프레임(18)에는 둘레 방향 등간격에 상하 방향으로 관통하는 관통구멍이 형성된다. 각 관통구멍은 상단부가 하단부보다 반경이 크게 형성된다. 하측 링(19)에는 관통구멍에 대응하여 암나사가 형성된다. 관통구멍의 하단부에 장착된 나사(20)가 하측 링(19)의 암나사와 나사 결합한다. 관통구멍의 상단부에는 기동형 부재(22)가 매립 장착되고, 이에 따라, 플랜트 프레임(18)이 보강된다. 기동형 부재(22)는 플랜트 프레임(18)과 동일한 재료로 형성된다.

돌출부(11D)의 주변부상에는 하측 링(19)의 외측에 형성된 얇은 부분(19A)을 피복하는 하측 커버(23)가 배치된다. 나사(21)에 의해 하측 링(19)의 얇은 부분(19A)을 끼는 상태로, 하측 커버(23)가 제치대(6)의 돌출부(11D)에 고정된다. 플랜트 프레임(18) 및 하측 커버(23)는 외측 커버(24)에 의해 피복된다. 외측 커버(24)는 플랜트(상동명) 등의 내열성 합성 수지로 형성된다.

이어서, 도 1에 도시한 플랜트마 에칭 장치(1)의 동작에 대해서 설명한다.

우선, 처리실(2) 내의 웨이퍼(W)를 반입하여 제치대(6) 상에 제치하고, 정전 첵(8)으로 고정한다. 처리실(2)을 기밀 상태로 한 후, 진공 배기부(VE)를 구동하여 처리실(2) 내를 진공 배기함과 동시에, 처리 가스 공급부(GS)에서 사위 헤드(4)를 통해 에칭 가스를 포함하는 처리 가스를 공급하고, 처리실(2) 내를 소정 압력으로 유지한다. 이와 함께, RF 전원(RFS1, RFS2)에서 사위 헤드(4) 및 제치대(6)에 RF 전력을 인가한다. 이렇게하여, 처리 가스를 플라즈마화함과 동시에, 제치대(6)에 자기 바이어스를 발생시키고, 플랜트마 중의 이온 및 활성 종류에 의해 웨이퍼(W)에 대해 에칭을 실시한다.

에칭중, 웨이퍼(W)는 플랜트마의 공격을 받아 온도가 상승하는 경향이 있다. 이 때문에, 냉각 기구를 구성하는 냉매 유로(11C)를 흐르는 에틸렌글리콜에 의해 제치대(6)를 냉각함으로써, 웨이퍼(W)를 냉각한다. 또한, 가스 통로(9)를 통해 열전달 매체 가스를 제치대(6)의 주체치면(11A)과 웨이퍼(W)와의 이면 사이에 공급한다. 이로써, 웨이퍼(W)를 효율 좋게 냉각하고, 소정 온도 이상으로 상승시키는 일 없이 일정한 온도로 유지한다.

한편, 제치대(6) 주변부의 포커스 링(12)도 웨이퍼와 같이 플랜트마의 공격을 받아 온도가 상승하는 경향이 있다. 포커스 링(12)과 부체치면(11B) 사이에는, 탄성이 있는 도전성 실리콘 고무로 형성된 열전달 매체(15)가 개재되고, 또한 가압 기구(16)에 의해 포커스 링(12)이 부체치면(11B)으로 향하여 가압된다. 이 때문에, 열전달 매체(15)의 상하 양면이 포커스 링(12) 및 부체치면(11B)과 밀착하고, 포커스 링(12)과 제치대(6)와의 사이에 열전달을 계속한다. 이로써, 포커스 링(12)을 웨이퍼(W)와 동일하게 냉각하고, 웨이퍼(W)와 거의 동일한 온도로 유지하고, 양자간 거의 온 차를 발생시키는 것이 없든지, 또는 온도차가 있어도 매우 작게 할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이 본 실시 형태에 의하면, 제치대(6)와 포커스 링(12) 사이에 열전달 매체(15)가 배치된다. 또한, 가압 기구(16)에 의해 포커스 링(12)이 제치대(6)에 대해 가압 고정된다. 따라서, 제치대(6)에서 열전달 매체(15)를 통해 포커스 링(12)에 냉열이 원활히 전달된다. 이로써, 포커스 링(12)을 효율 좋게 냉각하고, 포커스 링(12)과 웨이퍼(W) 사이의 온도차를 거의 없앨 수 있다. 그 결과, 웨이퍼(W) 주변부에서의 불 균일성과 에칭 선택비의 악화를 방지하고, 웨이퍼(W)의 주변부를 내측과 같이 균일하게 에칭하고, 비율을 높일 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 의하면, 열전달 매체(15)가 도전성 실리콘 고무 등의 내열성이 있는 탄성 부재로 형성된다. 이 때문에, 제치대(6)의 부체치면(11B)과 포커스 링(12)을 열전달 매체(15)를 통해 밀착시킬 수 있다. 따라서, 제치대(6)에 의한 포커스 링(12)의 냉각 효율을 현저히 높일 수 있다.

또한, 부재치민(51B)에는 보강재(55)의 하측에 위치하도록 전체 둘레에 걸쳐 오목부(51D)가 형성된다. 오목부(51D)에는 열전달 매체 가스(백사이드)가 공급하기 때문에, 제치대(51) 내에 형성된 가스 통로(51C)가 개구한다. 가스 통로(51C)는 제치대(51)의 외부에 배치된 열전달 매체 가스원(예를 들면 도 1에 도시한 가스원(MCS)과 공통화 가능)에 접속된다. 보강재(55)로 밀봉된 오목부(51D) 내에 공급되는, 열전달 매체 가스는 전술한 고체 재료로 이루어지는 열전달 매체(15, 35, 45)와 같이, 부재치민(11B)과 포커스 링(12) 사이의 열전달성을 높인다. 이 열전달 매체 가스는, He류의 압축성 가스, 또는 애칭 가스등의 처리 가스의 조성 성분의 일부를 포함하는 가스로 할 수 있다.

오목부(51D)는 O링(51)에 의해 밀봉된다. 또한, 포커스 링(52)의 주연부 및 보강재(55)의 주연부는 석영체의 커버(54)로 피복된다. 커버(54)에 의해 제치대(51), 포커스 링(52) 및 보강재(55)의 외주면이 플라즈마로부터 보호된다. 한편 도 8에 있어서, 한조부호(56B)는 제치대(51)를 냉각, 가열을 갖는 온도 조절 기구에 체결하는 나사이다. 본 실시 형태에 있어서도 도 2에 도시한 제치대 구조(10)에 준한 작용 효과를 기대할 수 있다.

한편, 본 발명은 상기 각 실시 형태에 아무런 제한되는 것은 없다. 요는, 포커스 링과 제치대의 사이에 열전달 매체가 개재하고, 양자간의 열전달을 원활히 행하도록 하려 한 것이다. 따라서, 열전달 매체는 부재치민에 대해 접촉하여도 좋고, 또 한 단순히 부재치민상에 제치하는 것 만이라도 좋다. 포커스 링과 열전달 매체와는 서로 접촉하여도 하지 않아도 좋다. 종전 부재도 열전달 매체에 준하여 부재치민에 부착할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 반도체 처리로서 플라즈마 애칭을 예를 들어 설명했지만, 본 발명은, 성막과 어싱등의 다른 반도체 처리에 대해서도 적용 가능하다. 또한, 본 발명은, 피처리 기판으로서, 반도체 웨이퍼 및 LCD 기판의 어느 것에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다.

추가적인 장점 및 빈틈은 당업자들에게 의해 이해될 수 있다. 따라서, 본 발명은 도시되고 설명된 특정 설명 및 대표적인 실시예로 제한되지 않는다. 따라서, 첨부된 특허청구범위 및 그 등가문에 의해 규정된 본 발명의 개념의 정신 및 영역을 벗어남이 없이 다양한 변형이 이뤄질 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 플라즈마 애칭 장치는 기밀한 처리실 내에 배치된 제치대를 포함하며, 제치대는 웨이퍼를 제치하는 부재치민과, 포커스 링을 제치하는 부재치민을 구비하며, 제치대 내에는 주재치민 및 부재치민에 냉열을 부여하기 위한 냉열 기구가 배치되고, 부재치민과 포커스 링 사이에 도전성 실리온 고무로 구성되는 열전달 매체가 개재되며, 가압 기구에 의해 포커스 링이 부재치민을 향하여 가압된다. 이러한 구성에 의해 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 부재치민과 포커스 링 사이의 열전도성을 높이는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체 처리용의 제치대 장치에 있어서,

피처리 기판을 지지하기 위한 주재치민과, 상기 주재치민의 주위에 배치된 부재치민을 갖는 제치대라,

상기 제치대 내에 배치된 상기 주재치민 및 부재치민에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와,

상기 주재치민상의 상기 피처리 기판을 포위하도록, 상기 부재치민상에 제치된 포커스 링과,

상기 부재치민과 상기 포커스 링 사이에 개재하는 열전달 매체를 포함하며;

상기 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 상기 부재치민과 상기 포커스 링 사이의 열전달성을 높이도록 배치되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 열전달 매체는 금속, 세라믹, 카본 파생 재료, 내열성 탄성 부재로 이루어지는 그룹에서 선택된 고체 재료로 실질적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 열전달 매체는 상기 내열성 탄성 부재로 실질적으로 구성되고, 상기 내열성 탄성 부재는 도전성 실리온 고무, 도전성 불소 고무로 이루어지는 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 열전달 매체는 열전달 접촉재에 의해 상기 부재치민에 접촉되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 열전달 매체는 열전달 매체 가스로 실질적으로 구성되고, 상기 장치는 상기 부재치민과 상기 포커스 링 사이에 상기 열전달 매체 가스를 공급하기 위해 상기 제치대 내에 형성된 가스 통로를 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 열전달 매체는 불활성 가스 또는 상기 제치대의 주위에 공급되는 처리 가스의 조성 성분의 일부를 포함하는 가스로 실질적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 포커스 링은 도전성 재료로 실질적으로 구성되고, 상기 열전달 매체는 도전성 재료로 실질적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 포커스 링을 상기 부재치면에 대해 가압하는 가압 기구를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 가압 기구는 상기 포커스 링에 상방으로부터 접촉하는 접촉부와, 상기 접촉부에서 상기 제치대의 측부에 따라 한 방향으로 연장하는 연장부를 갖는 플렉스 프레임으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 플렉스 프레임은 고정 부재로 상기 제치대에 고정되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 플렉스 프레임은 알루미늄이나세라믹, 알루미늄 브래스세라믹, 엔지니어링 플라스틱으로 이루어진 그룹에서 선택된 재료로 실질적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 12.

제 9 항에 있어서,

상기 플렉스 프레임은 피복하는 내열성 합성 수지로 실질적으로 구성되는 연속 커버를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 피처리 기판을 고정하기 위해 상기 부재치면에 배치된 장전 척과, 상기 장전 척과 상기 피처리 기판 사이에 열전달 매체 가스를 공급하기 위해, 상기 제치대 내에 형성된 가스 통로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 제치대 장치.

청구항 14.

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치에 있어서,

기밀한 처리실과,

상기 처리실내에 처리 가스를 공급하기 위한 공급 시스템과,

상기 처리실내를 진공 배기하기 위한 배기 시스템과,

상기 처리 가스를 여기하여 플라즈마화하기 위한 여기 기구와,

피처리 기판을 지지하기 위한 주재치면과, 상기 주재치면의 주위에 배치된 부재치면을 갖는 상기 처리실 내에 배치된 제치대와,

상기 제치대내에 배치된 상기 주재치면 및 부재치면에 냉열을 부여하기 위한 냉각 기구와,

상기 주재치면 상의 상기 피처리 기판을 포와하도록, 상기 부재치면상에 제치된 포커스 링과,

상기 부재치면과 상기 포커스 링 사이에 개재하는 열전달 매체를 포함하며;

상기 열전달 매체는 열전달 매체가 없는 경우보다도 상기 부재치면과 상기 포커스 링 사이에 열전도성을 높이기도록 배치되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 열전달 매체는 금속, 세라믹, 카본 파생 재료, 내열성 탄성 부재로 이루어지는 그룹에서 선택된 고체 재료로 실질적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 포커스 링은 도전성 재료로 실질적으로 구성되고, 상기 열전달 매체는 도전성 재료로 실질적으로 구성되는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

청구항 17.

제 14 항에 있어서,

상기 열전달 매체는 열전달 매체 가스로 실질적으로 구성되고, 상기 장치는 상기 부재치면과 상기 포커스 링 사이에 상기 열전달 매체 가스를 공급하기 위해 상기 제치대 내에 형성된 가스 통로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

청구항 18.

제 14 항에 있어서,

상기 포커스 링을 상기 부재치면에 대해 가압하는 가압 기구를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 가압 기구는 상기 포커스 링에 상방에서 접촉하는 접촉부와, 상기 접촉부에서 상기 제치대의 측부에 따라 하방으로 연장하는 연장선치부를 갖는 램프프 프레임틀을 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

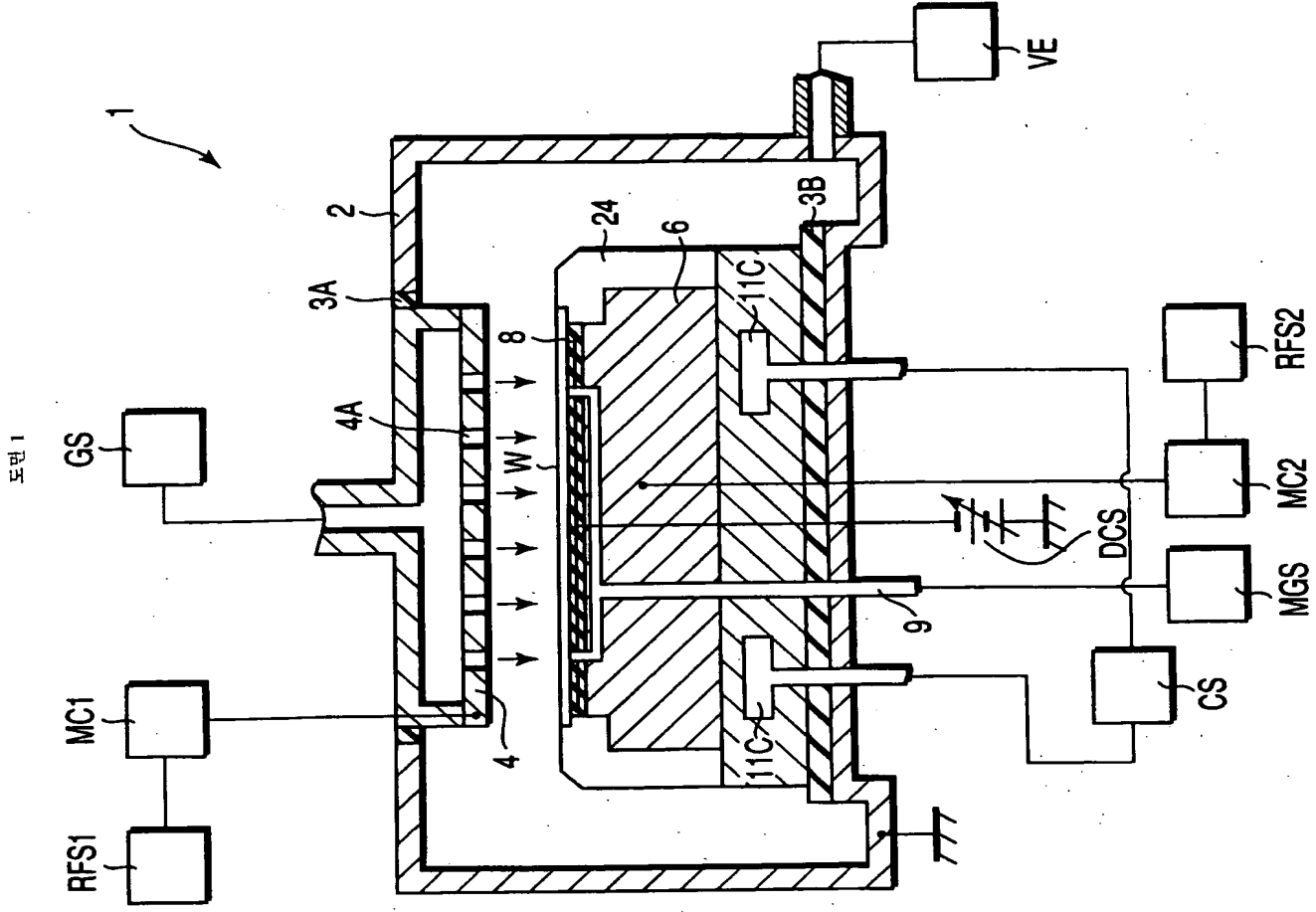
청구항 20.

제 14 항에 있어서,

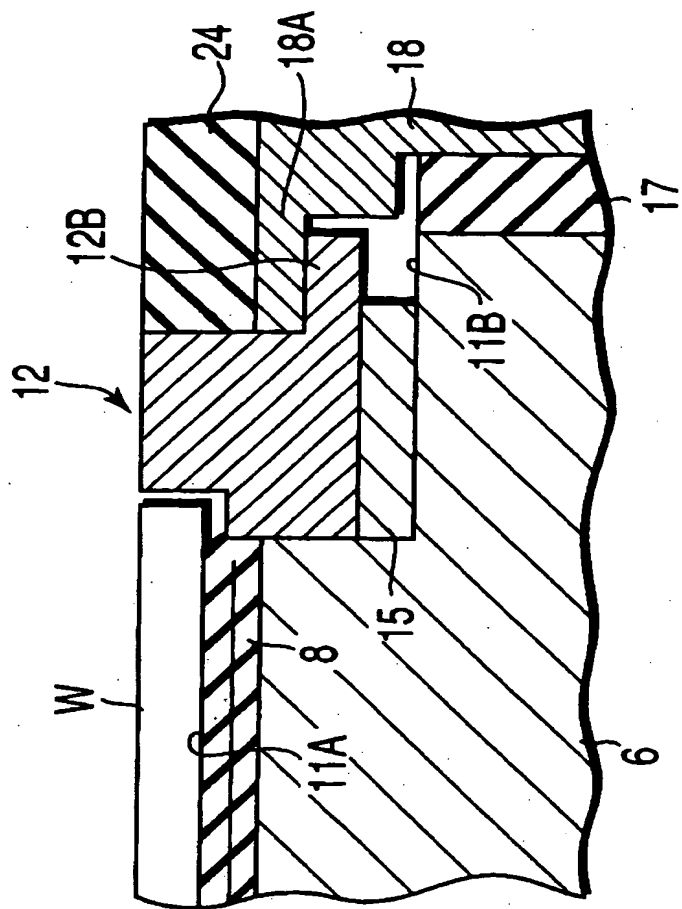
상기 피치리 기판을 고정하기 위해 상기 주재치면상에 배치된 정전 척과, 상기 정전 척과 상기 피치리 기판 사이에 열전달 매체 가스를 공급하기 위해, 상기 제치대 내에 형성된 가스 통로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는

반도체 처리용 플라즈마 처리 장치.

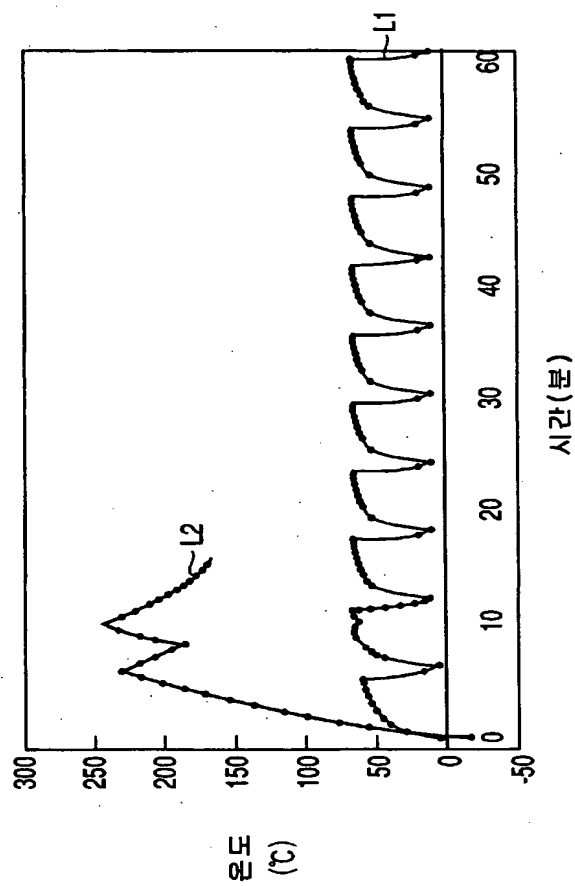
도면



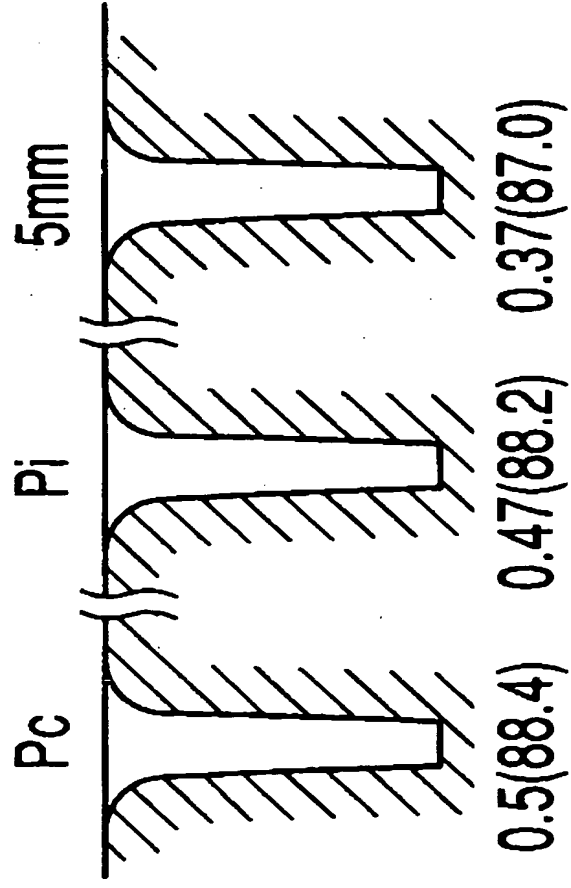
도면 3



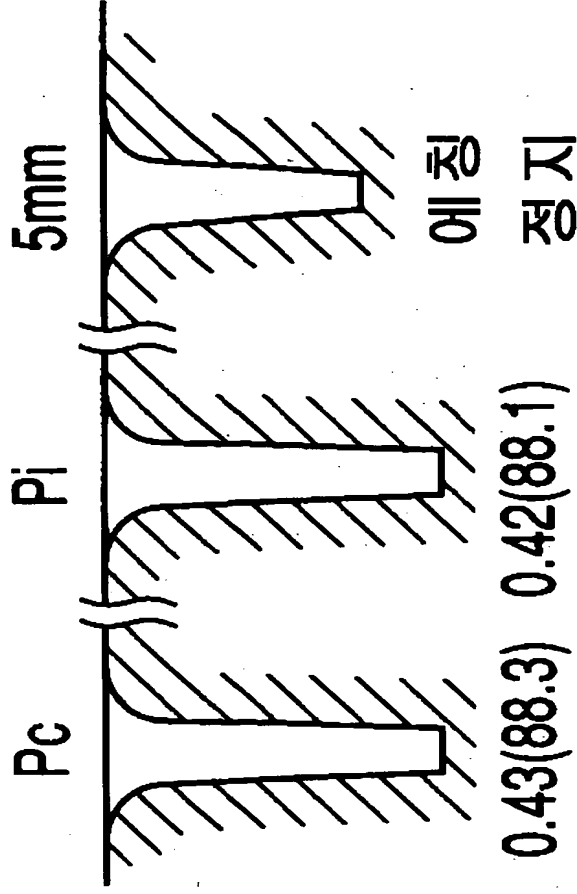
도면 4



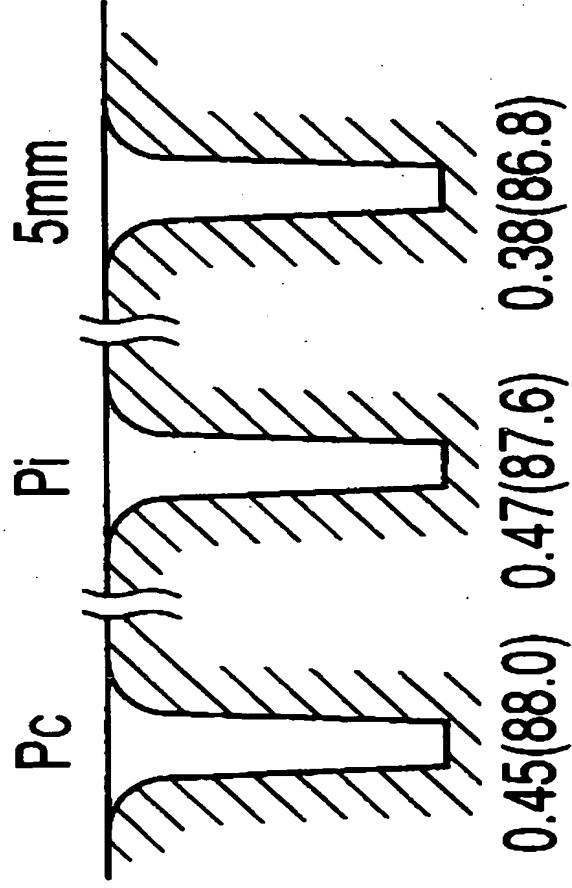
도면 5a



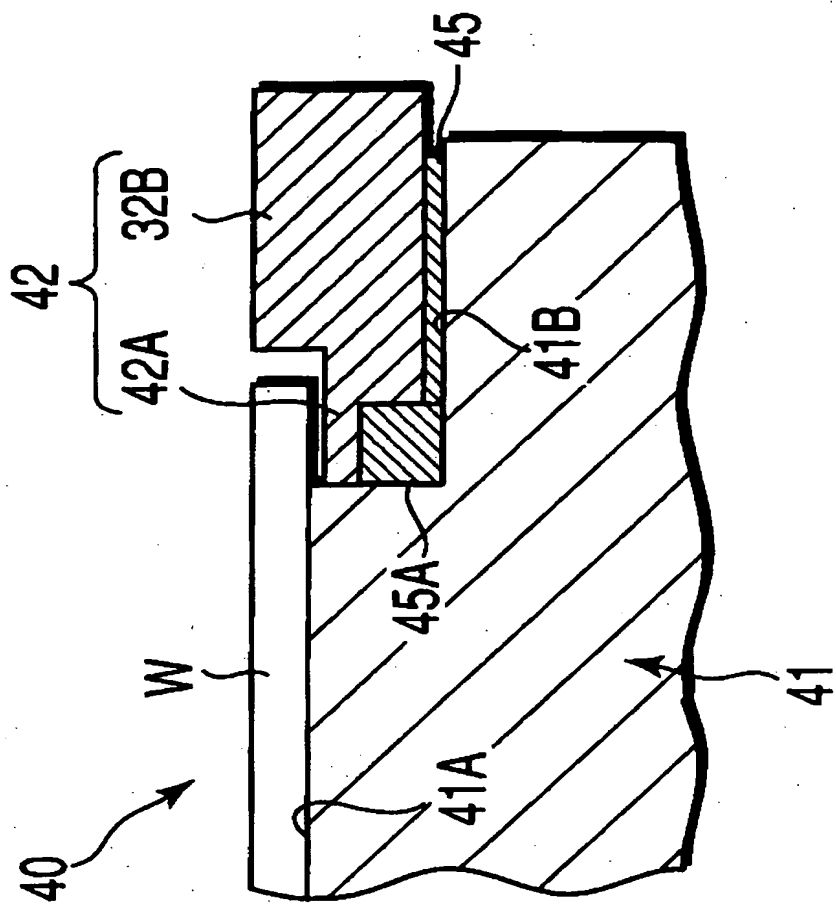
도면 5c



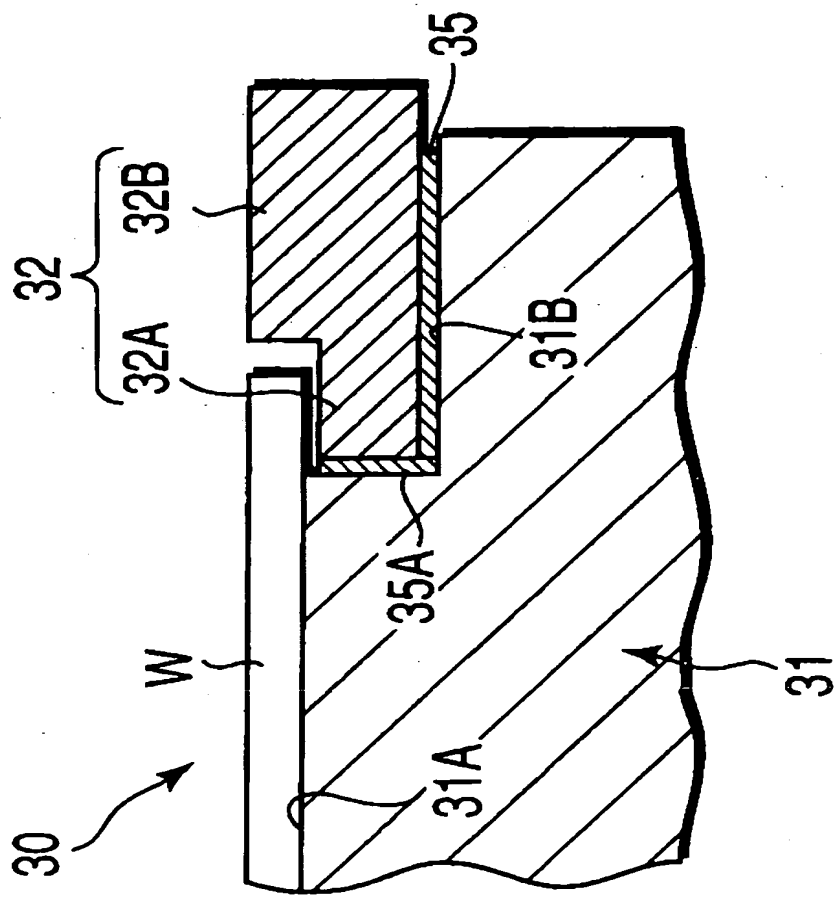
도면 5b



도면 7



도면 6



[illegible]

A cross-sectional view of a semiconductor device. A substrate 91 is shown with diagonal hatching. A gate 92 is formed on the top surface of the substrate. A well W is formed in the substrate, extending from the left side towards the gate. The well W is filled with a material, indicated by a different hatching pattern.